

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **03038021 A**

(43) Date of publication of application: **19.02.91**

(51) Int. Cl

H01L 21/027

(21) Application number: **01173224**

(22) Date of filing: **05.07.89**

(71) Applicant: **CANON INC**

(72) Inventor: **SUWA HISAO**

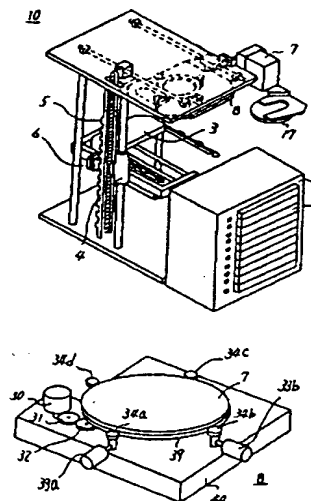
(54) **ALIGNER**

(57) Abstract:

PURPOSE: To unnecessitate the direct correction of mask position by a worker's hand by providing a means to correct the transfer error of a glass substrate in the transfer route of a transfer means.

CONSTITUTION: Pressing rollers 34a-34c for positioning a mask 17 in the X, Y directions are provided. A θ -stage 39 vacuum-sucks and fixed the mask 17, and is capable of driving of one or more revolutions via gears 31, 32 by a pulse motor 30. As a result, when the mask 17 is transferred on the θ -stage 39, the mask 17 is almost fixed and positioned in the X, Y directions with respect to the outer shape as a reference by the four pressing rollers 34a-34d. After the mask 17 is fixed on the θ -stage 39 by vacuum-sucking, the pressing rollers 34a-34d leave the mask. Thereby the direct positioning of the mask by a worker's hand is unnecessitated.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-38021

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)2月19日

H 01 L 21/027

2104-5F H 01 L 21/30
2104-5F

3 1 1 B
3 0 1 J

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 露光装置

⑯ 特 願 平1-173224

⑰ 出 願 平1(1989)7月5日

⑱ 発 明 者 諏 訪 久 男 神奈川県川崎市中原区今井上町53番地 キヤノン株式会社
小杉事業所内

⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 丸 島 儀 一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

露光装置

2. 特許請求の範囲

(1) ガラス基板を複数収納している収納棚から任意のガラス基板を選択し、該選択されたガラス基板を上記収納棚から露光位置へ、また上記露光位置から収納棚へ搬送するための搬送手段を有する露光装置において、上記搬送手段の搬送経路中に、上記ガラス基板の搬送誤差を補正する手段を備えたことを特徴とする露光装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はガラス基板の搬送装置に関し、特に液晶基板の製造に用いられる露光装置においてマスクまたはレチクルを都合良く搬送する装置に関する。

(従来の技術)

IC、LSI、超LSI等の半導体の製造上解決しなければならない事項の一つとして、マスクまたは

レチクルへの塵埃付着の問題がある。マスクに形成された超微細な回路パターンをウエハに転写するとき、マスクに塵埃が付着しているとウエハに転写された回路パターンの損害につながり、後工程を経て製品化されたLSI等の半導体装置の性能を低下させるばかりでなく、最悪の場合半導体装置の機能全体を損わせてしまう。

しかしながら従来の半導体製造装置に於いては作業員が直接手によってマスクまたはレチクルをマスクホルダに装填しなければならないため、人体からの塵埃がマスクまたはレチクルに付着する可能性が大きい。さらに近年マスクの直径が大きくなってきたことに伴い手で扱いにくくなってきており、作業員の取扱い上の不注意により、マスクに傷を付けたり破損の恐れもある。

また、従来、マスクをセットする際、その露光領域に於いて、マスク上に設けられたマスクに対してウエハの位置を合わせる為の位置整合マークが観察用顕微鏡の視野中央に入るように、マスクの位置合わせが作業員によって行なわれているが、こ

の様な作業も人間の介在を極端にきらうクリーンルームでは省略したい作業である。

ところで、このような問題を解決するために、マスクまたはレクテルの自動搬送装置は、既にいくつかが開発され使用されている(特開昭57-64930、特開昭55-62729、特開昭52-143771など)。

この様な、従来の搬送装置ではウエハとの位置を合わせるためのマスク上の位置整合マークが顕微鏡視野内へ入るように、搬送経路中にガラス基板の形状による粗位置決め機構を持っている。通常マスクは正方形であり、X-Yおよび回転方向の位置決めは比較的容易に搬送経路中で可能である。この搬送経路中で位置決めによって顕微鏡視野内へ前記位置整合用マークを入れることが十分であった。

(発明が解決しようとしている課題)

ところが、上記従来の装置では、真円板状マスクにおいては、搬送経路中でX-Y方向の位置決めは可能であるが真円板状の搬送を対象としていないため(又、その様な装置は従来なかった。)、回

転方向の位置決めは不可能であった。このため顕微鏡視野内へマスク上の位置整合マークが入らないことがあり、また搬送装置の個体差によって同一回転方向へ搬送ズレが生じ、同一真円状マスクの搬送を繰返すと、このズレが積算され、顕微鏡視野内へ前記位置整合マークがますます入らなくなるという問題があった。

このように、真円板状マスクは視野内へ位置整合用マークが入らない場合は、作業者が直接手によってマスクの位置を修正しなければならない、マスクへのゴミ等の付着の大きな要因となっていた。(課題を解決するための手段(及び作用))

本発明は搬送経路中に回転方向へ駆動可能なマスク保持手段を設け、顕微鏡視野内へ位置整合用マークが入らない場合搬送経路中のマスク保持手段までマスクを戻し、回転方向の補正を行なうことによって、作業者が直接マスクに触れなくても、マスクの回転方向の補正を行なうことができ、その結果、マスクの汚れを防止したものである。

(実施例)

第1図は実施例に係るマスクの自動搬送装置の概略の構成を示す斜視図である。1はマスクが納まっている防護カセットであり、2は防護カセットを10個保持することのできるカセットキャリアである。4はエレベーターであり、インデックス板5とフォトスイッチ6によって上下方向の位置めが可能である。3はエレベーター4に固定されており、前後方向のみ駆動でき、カセットキャリア内の防護カセットの下皿部を出入れできるフオークユニットである。7はマスクハンドでフオークユニット3で取出した下皿部をエレベーター4で上限まで位置決めされた下皿内のマスクを真空吸着保持し、位置決めステージ8および第2図マスクローダー12へ搬送する。17はマスクハンド7によって真空吸着保持されたガラス等でできたマスクである。

第2図はこの搬送装置の中でマスクが防護カセットに収納されている状態から露光装置のマスクステージまで搬送される経路の概念図と制御系の概略図である。9aより9eは搬送中のマスクの位置

を示し、マスク供給中は9aより9eへと進む。12はマスクローダーであり、マスク搬送装置によって9dまで運ばれたマスクを9eまで搬送しマスクステージ18へ乗せる。マスクステージ18はX、Y、 θ 方向へバルスモーター(不図示)によって駆動可能であり、露光装置用マイクロコンピュータ15によって制御される。16は露光装置の操作パネルで、作業者によってマスクステージ18の駆動およびマスク交換の起動開始等の操作ができる。13はマスク搬送装置の搬送制御を行なうマイクロコンピュータであり、14は搬送装置の操作パネルである。このパネル14より各マスクの個々の情報を入力し記憶しておく。各マスクの情報としては、マスクID、マスク端面からの前述位置整合用マークの X_1 、 Y_1 、 θ_1 位置がある。

第3図はマスク位置決めステージ8を示す図であり、34a~34cはマスク17をX、Y方向へ位置決めする押付ローラーである。39は θ ステージでマスク17を真空吸着固定し、歯車31、32を介してバルスモーター30によって1回転以上の駆動が可

能である。

マスク17が θ ステージ19の上に搬送されると、4個の押付ローラ34a~34dによってマスク17が外形基準でX、Y方向へ略固定位置決めされる。そしてマスク17が θ ステージ39に真空吸着によって固定された後、押付ローラ34a~34dはマスクから離れる。

マスク17が θ ステージ39の上に運ばれた後の4個の押付ローラによるX、Y位置決め方式についてさらに詳しく述べる。

第4図を用いて、それを説明する。第4図において、36a~36dは押付アーム35a~35dをそれぞれ θ ステージ39の回転中心Oからの半径方向に移動自在に支持する支持台、33a~33dは押付アーム35a~35dのそれぞれを駆動するためのエアシリンダである。支持台36a~36dは基板40(第3図)に固着されると共に、エアシリンダ33a~33dを図示の如く保持している。支持台36c、36dには押付アーム35c、35dに支持されたローラ34c、34dの回転中心Oの方向への移動量を規制するた

れを防止するためである。

60a、60bは空気供給源61からのエアを制御するための制御弁で、制御弁60aはシリンダ33c、33dを介してローラ34c、34dの移動を同時に制御し、制御弁60bはシリンダ33a、33bを介してローラ34a、34bの移動を同時に制御する。制御弁60a、60bはマスク17のセンタリングの際基準となるローラ34c、34dと基準ローラ34c、34dにマスク17の周縁を当接するためのローラ34a、34bを独立に制御可能とするために設けられている。センタリングの際には制御弁60aによって、ローラ34c、34dが第5図(a)の位置から第5図(b)の位置に移動して基準となった後、ローラ34a、34bが制御弁60bによって第5図(a)の位置から第5図(c)の位置へ移動する。このようになせば、全ローラ34a~34dを同時に駆動する場合に比して、各ローラのバランスまでの押し引きによるマスク17の無駄な動きを防止できるので、マスク17のセンタリングの精度、再現性を向上できる。

マスク17の中心をホルダ39の回転中心に一致

めのピン38a、38bが固着されている。このピン38a、38bによって規制されたローラ34c、34dはマスク17をセンタリングする際の基準となる。ローラ34bはマスク17をX方向、即ちマスク17をローラ34dに当接させる方向に押圧し、ローラ34aはマスク17をY方向、即ちマスク17をローラ34cに当接させる方向に押圧する。ローラ34a、34bを支持する押付アーム35a、35bには、シリンダ33a、33bがアーム35a、35bを回転中心Oの方向へ移動させる時、シリンダ33a、33bの押圧力に抗する付勢力を発生するバネ37a、37bが設けられている。これにより、マスク17をセンタリングする際のローラ34a、34bのマスク押圧力はローラ34c、34dのマスク押圧力より弱くなっている。これは4個のローラ34a~34dの押圧力が同等であると、マスク17とマスク17を支持する部分間の摩擦力等の影響によってアーム35c、35dがピン38a、38bに当接する前の状態でマスク17への押圧力がバランスして、マスク17のセンタリングが不正確となる可能性があるため、こ

させた後の動作は先に述べた通りである。

その後マスクハンド7、マスクローダ12上の位置9dを介して露光ステージ位置9eに搬送される。このようにしてマスクは防護カセットから本体10、マスクローダ12を介して露光ステージへ自動搬送される。

円形マスクの場合を例に挙げて記述したが、これが角形のマスクもしくはレチクルであっても何ら支障は無く、円形マスクの場合と全く同等の性能が得られる。但し、この場合、一部の機構の変更をとらう。前図に於いて、基準ローラ34c、34dは各々1個であったが、これを第6図に示すように各々2個とすることにより θ 成分も正確に位置決めが可能となる。

以上マスクローダ12までの搬送のシーケンスコントロールはマスク搬送装置用マイクロコンピュータ13で制御される。マスクがマスクローダ上へ乗せられてからは、露光装置用マイクロコンピュータ15によって制御される。2個のマイクロコンピュータ13、15は電気的に接続さ

れた相互方向の通信回線19を持っている。

マスクローダー12へ搬送されたマスクは、露光装置用マイクロコンピュータ15によって制御され、 $X-Y$ および回転方向（以後 θ 方向とする）に装置の特性から限られた範囲でしか駆動することができないマスクステージ18へ搬送される。マスクローダー12よりマスクステージ18へマスクが搬送されるとき、マスクステージ18の X 、 Y 、 θ は原点位置している。マスクローダー12とマスクステージ18間の搬送が終了すると、マスク搬送装置制御用マイクロコンピュータ13にあらかじめ記憶してあるこのマスクの位置整合用マーク位置の X_1 、 Y_1 、 θ_1 が通信回線19を通過して露光装置制御用マイクロコンピュータ15へ知らされており、マスクステージ X 、 Y 、 θ は原点より X_1 、 Y_1 、 θ_1 の位置へ駆動する。搬送による位置ずれが無ければ位置整合用マークは、観察用顕微鏡視野内中央に来るはずである。以上がマスクを供給搬送する動作である。使用したマスクを回収搬送するには、供給搬送の逆の動作を行えばよい。

ター15に対し、通信回線19を通過して、マスクステージ18上での θ 方向の駆動方向の間合せと同時にマスクステージ上のマスクを第2図9dの位置まで搬送するように要求する。マスクステージ18よりマスクローダー12へ搬送される時マスクステージの X 、 Y 、 θ は再び原点位置まで戻り、露光装置用マイクロコンピュータ15は9dまでマスクを搬送すると、マスク搬送装置用マイクロコンピュータ13へこれを知らせる。マイクロコンピュータ13はマスクハンド7を使ってマスク17をマスク位置決めステージ8上の9cの位置まで搬送する。先に露光装置用マイクロコンピュータ15より知らされた駆動方向とあらかじめ操作パネル14より、マイクロコンピュータ13へ登録されていた駆動量によってパルスモーター30を駆動させマスク17を真空吸着している θ ステージ29を回転駆動させる。この後再び先に述べたようにマスク17はマスクハンド7およびマスクステージ12によってマスクステージ18へ搬送され、ステージの X 、 Y 、 θ は再び X 、 Y 、 θ 位置へ駆動し作業者によって観察用

供給搬送終了後作業者は観察用顕微鏡視野内中央へ前述位置整合用マーク（以後AAマークとする）が来るように露光装置操作パネル16を操作し、その操作に基づいてステージ18はマイクロコンピュータ15で制御され、パルスモーター12によって駆動される。若しくは、顕微鏡でなくTV画像処理を用いた検出系の場合は、これらは自動的に行なわれる。

真円板状マスクでは、 θ 方向の位置決め手段がないため、ほとんどの場合視野内中央よりはずれている。最悪の場合、視野内にAAマークが入らないこともある。そして又、マスクステージ15の θ 方向の駆動量が制限されているため、AAマークが視野内へ追込めない場合が生じる。この時、第1の補正として作業者の判断若しくは、所定時間内にAAマークを視野内へ追込めないことを制御系にて自動検知することによってマスク搬送装置用マイクロコンピュータ13に接続されている操作パネル14を操作する、若しくは操作される。マイクロコンピュータ13は露光装置用マイクロコンピュ

顕微鏡の視野内中央へ操作パネル16を使ってさらにマスクステージ18の X 、 Y 、 θ を駆動する。若しくは、自動的に、AAマーク検知範囲へ駆動される。ここで再び視野内中央へAAマークが入らない場合は、マスク交換用操作パネル14の操作を繰返す。最終的に視野内中央へAAマークが入った時のステージ18の X 、 Y 、 θ の位置を X_2 、 Y_2 、 θ_2 としておく。

操作パネル14よりあらかじめマイクロコンピュータ13へ登録しておく駆動量は、マスクステージ18の θ 駆動範囲量より少なくしておけば、この操作を繰返すことによって顕微鏡視野内中央へAAマークが追込める。

これによってマスクとウエハーのAAマークによって相方の位置合せが可能になり、位置合せおよび露光が行なわれる。

次に、この露光装置において、このマスクを使用するロットの露光が完了したならば、次のロットのためにマスクを交換するためにこのマスクを防護カセット1およびカセットキャリア2へ回収し

なければならない。

このマスクを回収するシーケンスの中で、第2の補正が行なわれる。回収搬送は供給搬送と逆のシーケンスである。マスクステージ18よりマスクローダー12へ搬送する時はマスクステージ18は原点に戻っており、この時AAマークが視野内中央に位置した時のマスクステージ18の位置 X_2 、 Y_2 、 θ_2 が通信回線19を通して搬送装置制御用マイクロコンピュータ13へ知らされている。ここでマイクロコンピュータ13は $\theta_2 - \theta_1$ を計算する。供給搬送が終了してマスクステージ位置を X_1 、 Y_1 、 θ_1 まで駆動させれば、本来AAマークは視野内中央へ来るはずである。しかし、真円板状マスクの場合は θ 方向のみ位置決めはできず、 $\theta_2 - \theta_1$ はAAマークが中央へ来るようにステージをさらに駆動された量である。これが、供給搬送中の搬送誤差である。

回収時にこの θ 逆補正を行なうことによって、供給時に搬送機構の搬送誤差として一定 θ 方向へズレが生じるが、この機能により θ 方向のズレ量を

(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、真円板状ガラス基板を外形基準のみで位置決め搬送しなければならない時の θ 方向のズレを補正することが可能となった。このことにより作業者が直接マスクに手で触れて位置決めをする必要がなくなり、これは無塵化、作業ミスの減少につながり、その結果IC、LSI等の集積回路製造の歩留りは大きく向上することが期待される。

4. 図面の簡単な説明

第1図は自動搬送システムの概略図、第2図は自動搬送システムによるガラス基板の流れと、制御系を示す。第3図はX-Y方向の位置決めと、 θ 補正駆動を行う θ ステージを持ったマスク位置決めステージである。第4図はマスク位置決めステージ上のローラの駆動系を示す。第5図(a)～(c)はローラ駆動の流れを示す図、第6図は角マスクを使用した場合のローラの配置を示す図である。

- 1 防護カセット
- 2 カセットキャリア

相殺でき、防護カセットまで搬送し、同一真円板状マスクの供給、回収動作を繰返しても供給搬送誤差が積算されることがなく、観察用顕微鏡視野内へAAマークが追込めないことはなくなる。

以上2つの θ 方向の補正を行なうことによって、作業者が直接手でマスクに触れ位置修正を行なう必要がなくなった。

(他の実施例)

本実施例では、マスク回収時の逆 θ 補正駆動のための駆動量をマスク交換装置用マイクロコンピュータで計算しているが、マスク供給時にマスク交換装置用マイクロコンピュータより X_1 、 Y_1 、 θ_1 の値を露光装置内マイクロコンピュータへ知らせ、マスクステージ上での補正駆動した後のマスク位置 X_2 、 Y_2 、 θ_2 より θ 方向の補正量 $\theta_2 - \theta_1$ を計算し、差分を求め、これを θ 逆補正駆動量としてマスク回収時マスク交換用マイクロコンピュータへ知らせ、補正駆動動作させてもよい。

3	.....	フォークユニット
4	.....	エレベーターユニット
5	.....	インデックス板
6	.....	フオートスイッチ
7	.....	ハンドユニット
8	.....	マスク位置決めステージ
10	.....	本体
12	.....	マスクローダー
13	.....	マスク交換装置用マイクロコンピュータ
14	.....	マスク交換装置用操作パネル
15	.....	露光装置用マイクロコンピュータ
16	.....	露光装置用操作パネル
17	.....	マスク
18	.....	マスクステージ
19	.....	通信回線
39	.....	θ ステージ

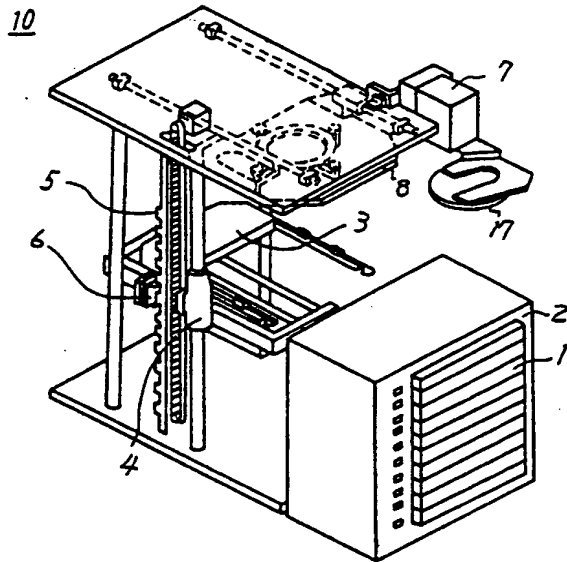
出願人 キヤノン株式会社

代理人 丸 島 儀 一

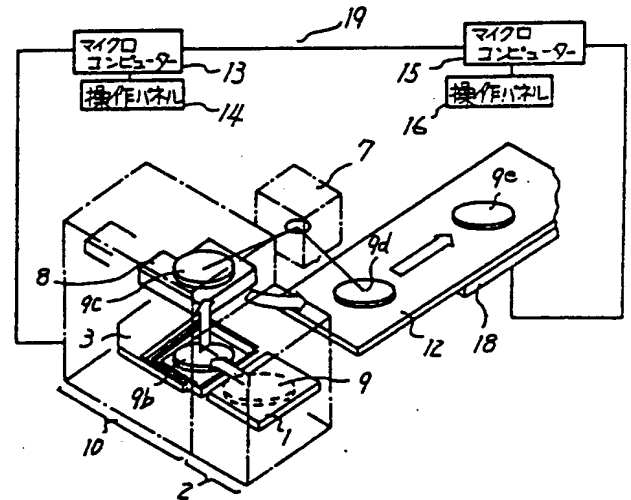
西 山 恵 三



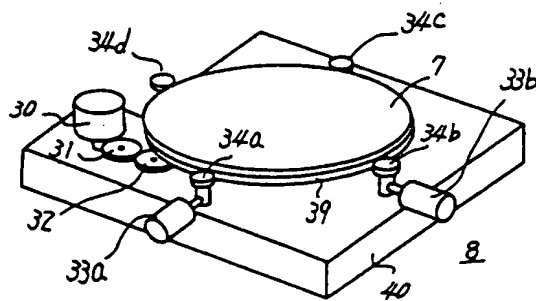
第1図



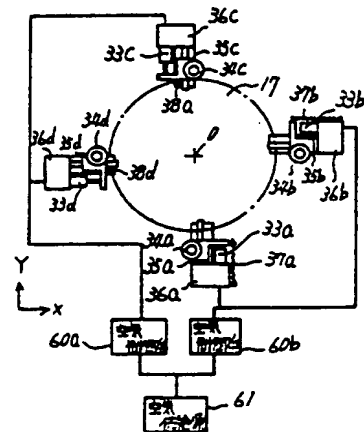
第2図



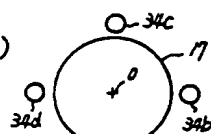
第3図



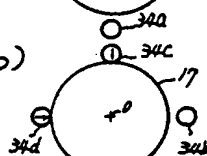
第4図



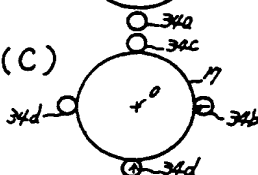
第5図(a)



第5図(b)



第5図(c)



第6図

